

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-209097

(43)公開日 平成10年(1998) 8月7日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 21/304

B 0 8 B 7/00

識別記号

3 4 1

F I

H 0 1 L 21/304

B 0 8 B 7/00

3 4 1 D

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-8454

(22)出願日 平成9年(1997) 1月21日

(71)出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1

(72)発明者 木瀬 一夫

滋賀県彦根市高宮町480番地の1 大日本スクリーン製造株式会社彦根地区事業所内

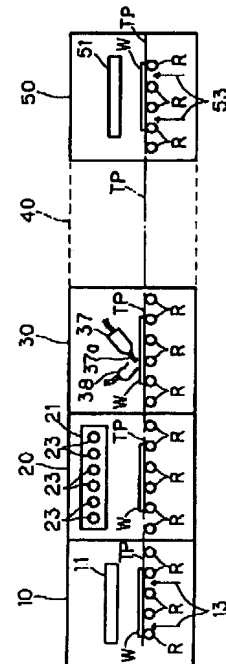
(74)代理人 弁理士 吉田 茂明 (外2名)

(54)【発明の名称】 基板洗浄方法及び装置

(57)【要約】

【課題】 基板の主面に付着した油脂成分や粘着力の強いパーティクルを十分に除去すること。

【解決手段】 投入部10から投入された基板Wは、紫外線照射部20で紫外線照射処理が行われる。紫外線照射処理後の基板Wは、イオン化気体吹付部30でイオン化された気体を吹き付けるイオン化気体吹付処理が行われる。イオン化気体吹付処理後の基板Wは、洗浄液処理部40で純水を用いたブラシ洗浄等の処理が行われ、払出部50から搬出される。イオン化エアガン37からは、イオン化エアが噴射され、基板Wの上側主面に付着したイオン化したパーティクルは、イオン化エア中のイオンの反発力や吸引力を受けて基板Wから効率的に剥離される。しかも、基板Wの主面をイオン化エアにさらす前に、予め基板Wの主面に紫外線を照射してパーティクルを付着させている油脂成分を灰化するので、イオン化エアによって基板の主面に付着したパーティクルを除去し易くなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板の主面に紫外線を照射する紫外線照射工程と、  
紫外線照射工程後の基板の主面にイオン化された気体を吹き付けるイオン化気体吹付工程と、を含むことを特徴とする基板洗浄方法。

【請求項2】 基板の主面に紫外線を照射する紫外線照射工程と、  
紫外線照射工程後の基板の主面に超音波が付与された気体を吹き付ける超音波処理工程と、を含むことを特徴とする基板洗浄方法。

【請求項3】 前記超音波処理工程後又はイオン化気体吹付工程後の基板に、所定の洗浄液を供給して基板を洗浄することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の基板洗浄方法。

【請求項4】 基板の主面に紫外線を照射する紫外線照射部と、  
紫外線照射部による紫外線照射後の基板の主面にイオン化された気体を吹き付けるイオン化気体吹付部と、を有することを特徴とする基板洗浄装置。

【請求項5】 基板の主面に紫外線を照射する紫外線照射部と、  
紫外線照射部による紫外線照射後の基板の主面に超音波が付与された気体を吹き付ける超音波処理部と、を有することを特徴とする基板洗浄装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示パネル用ガラス基板、プラズマディスプレイ用ガラス基板、半導体ウエハ、半導体製造用のマスク基板等の基板を洗浄する基板洗浄方法及び装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の基板洗浄方法として、基板を水平に支持して所定方向に搬送させつつ、30kHzから120kHzの超音波が付与されたエアーを基板の主面に吹き付けることにより、基板の主面に付着したパーティクルを除去する超音波エアー洗浄や、上述と同様に基板を搬送させつつ、イオン化されたエアーを基板の主面に吹き付けることにより、基板の主面に付着したパーティクルを除去するイオン化エアー洗浄が知られている。

【0003】上述の超音波エアー洗浄及びイオン化エアー洗浄は、基板の主面に純水等の洗浄液を供給して基板を洗浄するウェット洗浄に対して、ドライ洗浄と呼ばれるものである。これらのドライ洗浄は、基板の主面にブラシ等を当接させて基板を洗浄するものではなく、基板に非接触で基板を洗浄するので、基板の主面に傷を発生させることなく基板を洗浄することができ、基板の主面に薄膜が形成されている場合は、その薄膜を破壊することなく基板を洗浄することができる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、基板の主面に、油脂成分が付着している場合、この油脂成分や油脂成分の表面に強い付着力で付着したパーティクルが、上述のドライ洗浄では、十分に除去することができないという問題が発生する。

【0005】本発明の目的は、上述のような点に鑑み、基板の主面に付着した油脂成分や付着力の強いパーティクルを十分に除去することのできる基板洗浄方法及び装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1の基板洗浄方法は、基板の主面に紫外線を照射する紫外線照射工程と、紫外線照射工程後の基板の主面にイオン化された気体を吹き付けるイオン化気体吹付工程とを含むことを特徴とする。

【0007】また、請求項2の基板洗浄方法は、基板の主面に紫外線を照射する紫外線照射工程と、紫外線照射工程後の基板の主面に超音波が付与された気体を吹き付ける超音波処理工程とを含むことを特徴とする。

【0008】また、請求項3の基板洗浄方法は、超音波処理工程後又はイオン化気体吹付工程後の基板に、所定の洗浄液を供給して基板を洗浄することを特徴とする。

【0009】また、請求項4の基板洗浄装置は、基板の主面に紫外線を照射する紫外線照射部と、紫外線照射部による紫外線照射後の基板の主面にイオン化された気体を吹き付けるイオン化気体吹付部と、を有することを特徴とする。

【0010】また、請求項5の基板洗浄装置は、基板の主面に紫外線を照射する紫外線照射部と、紫外線照射部による紫外線照射後の基板の主面に超音波が付与された気体を吹き付ける超音波処理部と、を有することを特徴とする。

## 【0011】

## 【発明の実施の形態】

【第1実施形態】図1は、本発明に係る第1実施形態の基板処理装置の正面構造を示す。

【0012】この装置は、カセット（図示を省略）から取り出した基板Wを装置内に投入する投入部10と、投入された基板Wの主面に紫外線を照射する紫外線照射部20と、紫外線照射後の基板Wの主面にイオン化された気体を吹き付けるイオン化気体吹付部30と、イオン化気体吹付後の基板Wの主面に洗浄水を供給して基板主面をブラシ洗浄等する洗浄液処理部40と、洗浄後の基板Wを取り出す払出部50とを備える。

【0013】投入部10に設けた開口11から内部に搬入された基板Wは、上昇する複数のプッシャーピン13に受け渡される。これらのプッシャーピン13に受け渡された基板Wは、プッシャーピン13の降下によって、水平面内で平行に配列され同期して回転する複数の搬送ローラR上に受け渡される。これらの搬送ローラRは、

基板Wを下側から支持して基板Wを水平に保つとともに、図示を省略する駆動機構に駆動されてその水平軸の回りに回転し、搬送経路TPに沿って基板Wを水平方向に搬送する。

【0014】投入部10側から紫外線照射部20に搬送されてきた基板Wは、複数の搬送ローラRに搬送されてランプハウス21下を徐々に移動する。これにより、基板Wの上側主面全体に様な紫外線照射処理が行われる。つまり、ランプハウス21から紫外線が基板Wの上側主面に照射され、基板Wの上側主面に付着した油脂成分等が灰化される。ランプハウス21中には、基板Wの上側主面に様な紫外線を当てるため、複数の紫外線ランプ23が等間隔で配置されている。なお、ランプハウス21の下端は開放されており、さらに、効率的な紫外線照射を行うためランプハウス21内面は反射鏡となっている。また、紫外線照射処理に際しては、紫外線照射部20内を清浄に保って紫外線照射処理の効果を高めるため、紫外線照射部20のチャンバ内を一定流量の窒素ガス等によってパージする。

【0015】紫外線照射部20側からイオン化気体吹付部30に搬送されてきた基板Wは、複数の搬送ローラRに搬送されつつ、イオン化エアージェン37からのイオン化気体のブローを受けて上側主面が洗浄される。つまり、イオン化エアージェン37のノズル37aからエアークナイフ状に噴射されるイオン化気体流の流体圧力によって、基板Wの上側主面上のパーティクルが剥離される。イオン化エアージェン37から噴射されたイオン化気体や基板Wから剥離されたパーティクルは、バキュームダクト38によって吸引され、装置外に排出される。

【0016】図2は、イオン化気体吹付部30の詳細な構造を説明する図である。イオン化気体吹付部30は、全体カバー31に覆われている。全体カバー31の上部中央には、HEPAフィルタ32が設けられており、全体カバー31の下部の基板搬入口33と基板搬出口34の近傍には、エアーカーテンを形成するためのエアー吐出ノズル35が取り付けられている。

【0017】全体カバー31の内部には、除塵部カバー36が配置されている。この除塵部カバー36には、イオン化エアージェン37のノズル部37aが差し込まれており、搬送ローラR上を移動する基板Wの上側主面に、イオン化されたエアーを高速で吹き付ける。基板Wの上側主面で跳ね返されたイオン化エアーとこれによって吹き飛ばされたパーティクルとは、バキュームダクト38を介してイオン化気体吹付部30の外部に排出される。

【0018】イオン化エアージェン37は、高速で一定流量の窒素ガスをノズル部37aにパルス状に供給する給気系と正負の高圧が周期的に印加される電極とを備え、ノズル部37aからは、イオンが混ざった窒素ガス流であるイオン化エアーが正負交互に間欠的に噴射される。この結果、基板Wの上側主面に付着したイオン化したパ

ーティクルは、イオン化エアー中のイオンの反発力や吸引力を受けて基板Wから効率的に剥離される。しかも、基板Wの主面をイオン化エアーにさらす前に、予め基板Wの主面に紫外線を照射してパーティクルを付着させている油脂成分を灰化しているため、イオン化エアーによって基板の主面に付着している灰化した油脂成分や油脂成分に付着していたパーティクルを除去できる。さらに、紫外線照射によって基板Wの主面が活性化される効果もあるので、このような活性化によってイオン化気体や基板Wに対して反発等するパーティクルについては、イオン化気体による基板の主面からの除去が比較的容易なものとなる。

【0019】また、イオン化エアージェン37は、バキュームダクト38とともに基板Wの搬送方向に垂直で基板Wの上側主面に平行な方向（すなわち、図面の紙面に垂直な方向）に移動可能となっている。搬送ローラRで基板Wを徐々に搬送しながらイオン化エアージェン37を高速で往復移動させることにより、基板Wの上側主面の全体が様にイオン化エアーにさらされ、基板Wの上側主面の全面に亘って、灰化した油脂成分やパーティクルが除去される。

【0020】図1に戻って、イオン化気体吹付部30側から洗浄液処理部40に搬送されてきた基板Wは、後に詳細に説明するが、基板Wの搬送経路TPに沿って配置されたロールブラシ等の各種洗浄ツールを備える洗浄ユニットを通過し、これらの洗浄ユニットによって純水洗浄が施される。

【0021】図3は、洗浄液処理部40の詳細な構造を説明する図である。ブラシユニット41で、基板Wの上下主面にノズル411からの純水が供給され、ロールブラシ412によって基板Wの上下主面の汚れが除去される。次に、純水洗浄部43で、基板Wは、高圧ノズル432からの高圧の洗浄水によって高圧スプレー洗浄され、超音波洗浄装置433から超音波振動を与えた洗浄水を供給することによってさらに洗浄される。最後に、乾燥手段であるエアーナイフ乾燥部45では、ノズル451からの加圧空気によって基板Wの上下主面の水切りが行われる。

【0022】再び図1に戻って、払出部50内のリフト位置まで搬送されてきた基板Wは、上昇する複数のプッシュピン53に受け渡されて上昇し、払出部50に設けた開口51から外部に搬出される。

【0023】〔第2実施形態〕以下、第2実施形態の基板処理装置について説明する。第2実施形態の基板処理装置は、第1実施形態の基板処理装置を変形したものであり、図1のイオン化気体吹付部30に替えて超音波が付与された気体を紫外線照射後の基板Wの上側主面に吹き付ける超音波処理部130を設けた点で異なる。

【0024】図4は、超音波処理部130内に配置されたクリーナヘッド131の構造を説明する図である。ク

10

20

30

40

50

リーナヘッド131は、吸音材132aを内側に施した防音カバー132中にプレッシャー室133とバキューム室134とを備える。プレッシャー室133の下部には、スリット133aが設けられており、超音波発生器135によって超音波が付与された超音波エアが基板Wに向けて斜めに噴射される。基板Wの上側主面で跳ね返された超音波エアと吹き飛ばされたパーティクルは、バキューム室134の下部に設けたスリット134aに吸引されて外部に排出される。

【0025】なお、クリーナヘッド131の基板Wの進行方向側の側面の下部には、イオナイザ138が配置されている。このイオナイザ138は、超音波エアによって帯電した基板Wの主面にイオン化エアを供給して基板Wの主面を中和し、基板Wの主面にパーティクルが再付着することを防止したものである。

【0026】図5は、クリーナヘッド131と基板Wの配置関係を説明する図である。クリーナヘッド131は、基板Wの短辺aより若干長い長さ寸法を有し、基板Wの短辺aに平行に配置されている。クリーナヘッド131自体は固定されており、基板Wがその長辺b方向に搬送されると、基板Wの上側主面に一様に超音波エアが供給される。基板Wの上側主面に付着した灰化した油脂成分やパーティクルは、クリーナヘッド131から供給された超音波エアにさらされて基板Wから剥離される。なお、基板Wの主面を超音波エアにさらす前に、予め基板Wの主面に紫外線を照射してパーティクルを付着させている油脂成分を灰化するので、超音波エアによって基板の主面に付着している灰化した油脂成分や油脂成分に付着していたパーティクルを除去できる。

【0027】以上、実施形態に即してこの発明を説明したが、この発明は上記実施形態に限定されるものではない。例えば、洗浄液処理部40は必須のものではなく、用途によっては、紫外線照射工程及びイオン化気体吹付工程のみで基板Wの洗浄を終了してもよい。例えば、特定用途のプリント配線基板の洗浄やフィルム状基板の洗浄では、紫外線照射工程とイオン化気体吹付工程とによって要求されている洗浄度を十分に達成することができる。

【0028】また、上記実施形態では、基板Wを、搬送ローラRによって搬送しつつ、紫外線照射部20とイオン化気体吹付部30とを通過させて洗浄しているが、搬送ローラRを用いずに基板Wを洗浄することも可能である。例えば、適当な搬送ロボットによって紫外線照射部20に基板Wを搬入し、基板Wを固定したまま紫外線照射処理を行うことができる。また、適当な搬送ロボットによって紫外線照射部20からイオン化気体吹付部30に基板Wを搬入し、基板Wを固定したままイオン化エアガン37を移動走査させ、イオン化気体吹付処理を行うことができる。

【0029】また、上記実施形態では、基板Wの主面を

水平にして基板Wの洗浄処理を行っているが、基板Wの主面が垂直になるように基板Wを配置して基板Wの洗浄処理を行うこともできる。

#### 【0030】

【発明の効果】また、請求項1の基板洗浄方法によれば、基板の主面に紫外線を照射する紫外線照射工程と、紫外線照射工程後の基板の主面にイオン化された気体を吹き付けるイオン化気体吹付工程とを含むので、紫外線照射工程で基板の主面にパーティクルを付着させている油脂成分が灰化される。このため、後のイオン化気体吹付工程で基板の主面に付着している灰化した油脂成分や油脂成分に付着していたパーティクルを除去できる。さらに、紫外線照射工程で基板の主面が活性化されるので、イオン化気体に反発したりこれに中和されるパーティクル等については、イオン化気体による基板の主面からの除去が比較的容易なものとなる。

【0031】請求項2の基板洗浄方法によれば、基板の主面に紫外線を照射する紫外線照射工程と、紫外線照射工程後の基板の主面に超音波が付与された気体を吹き付ける超音波処理工程とを含むので、紫外線照射工程で基板の主面にパーティクルを付着させている油脂成分が灰化される。このため、後の超音波処理工程で基板の主面に付着している灰化した油脂成分や油脂成分に付着していたパーティクルを除去できる。

【0032】また、請求項3の基板洗浄方法によれば、超音波処理工程後又はイオン化気体吹付工程後の基板に、所定の洗浄液を供給して基板を洗浄するので、パーティクルを十分に除去した後に洗浄液による基板の液洗浄が可能となり、洗浄液による基板の洗浄がより効果的なものとなる。

【0033】また、請求項4の基板洗浄装置によれば、基板の主面に紫外線を照射する紫外線照射部と、紫外線照射部による紫外線照射後の基板の主面にイオン化された気体を吹き付けるイオン化気体吹付部とを有するので、紫外線照射部で基板の主面にパーティクルを付着させている油脂成分が灰化される。このため、後のイオン化気体吹付部で基板の主面に付着している灰化した油脂成分や油脂成分に付着していたパーティクルを除去できる。さらに、紫外線照射部で基板の主面が活性化されるので、イオン化気体に反発したりこれに中和されるパーティクル等については、イオン化気体による基板の主面からの除去が比較的容易なものとなる。

【0034】また、請求項5の基板洗浄装置によれば、基板の主面に紫外線を照射する紫外線照射部と、紫外線照射部による紫外線照射後の基板の主面に超音波が付与された気体を吹き付ける超音波処理部とを有するので、紫外線照射部で基板の主面にパーティクルを付着させている油脂成分が灰化される。このため、後の超音波処理部で基板の主面に付着している灰化した油脂成分や油脂成分に付着していたパーティクルを除去できる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 第1実施形態の基板洗浄装置の正面構造を説明する図である。

【図2】 図1のイオン化気体吹付部の構造を説明する図である。

【図3】 図1の洗浄液処理部の構造を説明する図である。

【図4】 第2実施形態の基板洗浄装置の要部を説明する図である。

【図5】 第2実施形態の基板洗浄装置の要部を説明する図である。

## 【符号の説明】

10 投入部

20 紫外線照射部

21 ランプハウス

30 イオン化気体吹付部

31 全体カバー

36 除塵部カバー

37 イオン化エアガン

38 バキュームダクト

40 洗浄液処理部

50 払出部

130 超音波処理部

131 クリーナヘッド

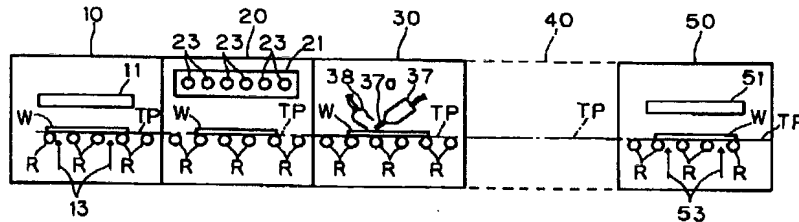
133 プレッシャー室

134 バキューム室

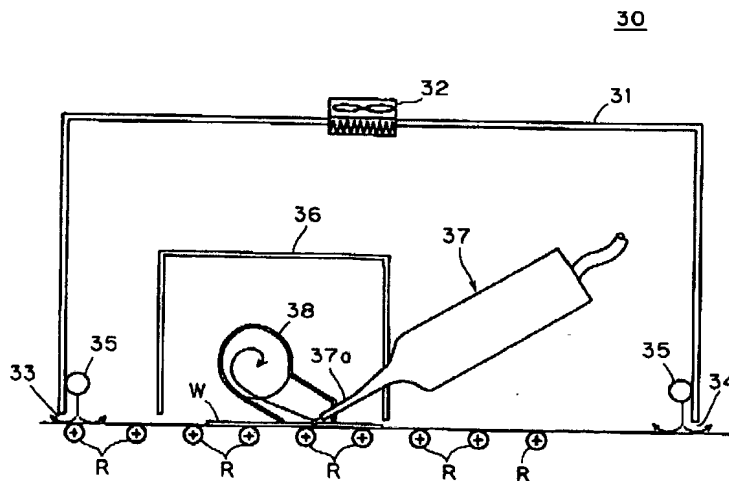
W 基板

R 搬送ローラ

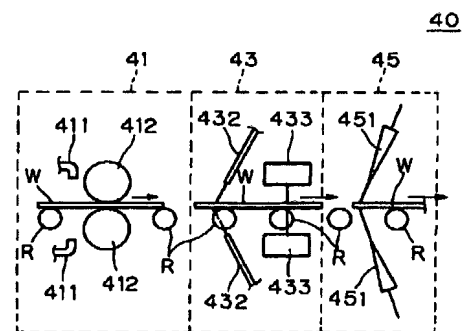
【図1】



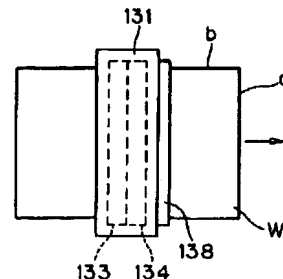
【図2】



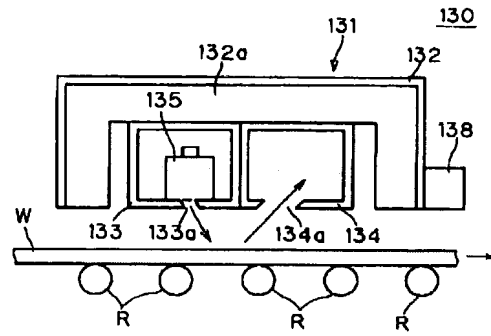
【図3】



【図5】



【図4】



## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

## [Claim(s)]

[Claim 1] The substrate washing approach characterized by including the UV irradiation process which irradiates ultraviolet rays at the principal plane of a substrate, and the ionized gas spraying process of spraying the gas ionized by the principal plane of the substrate after a UV irradiation process.

[Claim 2] The substrate washing approach characterized by including the UV irradiation process which irradiates ultraviolet rays at the principal plane of a substrate, and the sonication process which sprays the gas by which the supersonic wave was given to the principal plane of the substrate after a UV irradiation process.

[Claim 3] Said sonication process rear stirrup is the substrate washing approach according to claim 1 or 2 characterized by supplying a predetermined penetrant remover to the substrate after an ionized gas spraying process, and washing a substrate to it.

[Claim 4] The substrate washing station characterized by having the ionized gas spraying section which sprays the gas ionized by the principal plane of the substrate after the UV irradiation by the UV irradiation section which irradiates ultraviolet rays at the principal plane of a substrate, and the UV irradiation section.

[Claim 5] The substrate washing station characterized by having the sonication section which sprays the gas by which the supersonic wave was given to the principal plane of the substrate after the UV irradiation by the UV irradiation section which irradiates ultraviolet rays at the principal plane of a substrate, and the UV irradiation section.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

- JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the substrate washing approach and equipment which wash substrates, such as a glass substrate for liquid crystal display panels, a glass substrate for plasma displays, a semi-conductor wafer, and a mask substrate for semi-conductor manufacture.

[0002]

[Description of the Prior Art] By spraying Ayr where the 30 to 120kHz supersonic wave was given on the principal plane of a substrate, making it convey in the predetermined direction horizontally in support of a substrate as the conventional substrate washing approach Ultrasonic Ayr washing which removes the particle adhering to the principal plane of a substrate, and ionization Ayr washing which removes the particle which adhered to the principal plane of a substrate by spraying ionized Ayr on the principal plane of a substrate, making a substrate convey like \*\*\*\* are known.

[0003] Above-mentioned ultrasonic Ayr washing and above-mentioned ionization Ayr washing are called dry washing to wet washing which supplies penetrant removers, such as pure water, to the principal plane of a substrate, and washes a substrate. These dry washing can wash a substrate, without destroying the thin film, when a substrate can be washed and the thin film is formed in the principal plane of a substrate, without making the principal plane of a substrate generate a blemish, since a brush etc. is made to contact the principal plane of a substrate, a substrate is not washed and a substrate is washed by non-contact to a substrate.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when the fats-and-oils component has adhered to the principal plane of a substrate, the problem that the particle which adhered in adhesion force strong against the front face of this fats-and-oils component and fats-and-oils component cannot fully remove in above-mentioned dry washing occurs.

[0005] The purpose of this invention is to offer the substrate washing approach and equipment from which the strong particle of the fats-and-oils component adhering to the principal plane of a substrate or adhesion force is fully removable in view of the above points.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, the substrate washing approach of claim 1 is characterized by including the UV irradiation process which irradiates ultraviolet rays at the principal plane of a substrate, and the ionized gas spraying process of spraying the gas ionized by the principal plane of the substrate after a UV irradiation process.

[0007] Moreover, the substrate washing approach of claim 2 is characterized by including the UV irradiation process which irradiates ultraviolet rays at the principal plane of a substrate, and the sonication process which sprays the gas by which the supersonic wave was given to the principal plane of the substrate after a UV irradiation process.

[0008] Moreover, the substrate washing approach of claim 3 is characterized by for a sonication process rear stirrup supplying a predetermined penetrant remover to the substrate after an ionized gas spraying process, and washing a substrate to it.

[0009] Moreover, the substrate washing station of claim 4 is characterized by having the ionized gas spraying section which sprays the gas ionized by the principal plane of the substrate after the UV irradiation by the UV irradiation section which irradiates ultraviolet rays at the principal plane of a substrate, and the UV irradiation section.

[0010] Moreover, the substrate washing station of claim 5 is characterized by having the sonication section which sprays the gas by which the supersonic wave was given to the principal plane of the substrate after the



UV irradiation by the UV irradiation section which irradiates ultraviolet rays at the principal plane of a substrate, and the UV irradiation section.

[0011]

[Embodiment of the Invention]

The [1st operation gestalt] Drawing 1 shows the forward plane structure of the substrate processor of the 1st operation gestalt concerning this invention.

[0012] The injection section 10 which throws in in equipment the substrate W which picked out this equipment from the cassette (illustration is omitted), The UV irradiation section 20 which irradiates ultraviolet rays at the principal plane of the thrown-in substrate W, and the ionized gas spraying section 30 which sprays the gas ionized by the principal plane of the substrate W after UV irradiation, It has the penetrant remover processing section 40 to which wash water is supplied to the principal plane of the substrate W after ionized gas spraying, and brush washing etc. carries out a substrate principal plane, and the expenditure section 50 which takes out the substrate W after washing.

[0013] The substrate W carried in to the interior is received and passed to two or more pusher pins 13 going up from the opening 11 prepared in the injection section 10. By descent of the pusher pin 13, in a horizontal plane, the substrate W received and passed to these pusher pins 13 is arranged in parallel, and is received and passed on two or more conveyance rollers R which synchronize and rotate. These conveyance rollers R are driven to the drive which omits illustration, rotate around the horizontal axis, and convey Substrate W horizontally in accordance with the conveyance path TP while they keep Substrate W level in support of Substrate W from the bottom.

[0014] The substrate W conveyed by the UV irradiation section 20 from the injection section 10 side is conveyed by two or more conveyance rollers R, and moves gradually in the bottom of a lamp house 21. Thereby, uniform UV irradiation processing is performed to the whole top principal plane of Substrate W. That is, ultraviolet rays are irradiated by the top principal plane of Substrate W from a lamp house 21, and the fats-and-oils component adhering to the top principal plane of Substrate W etc. is ashed. In the lamp house 21, in order to apply uniform ultraviolet rays to the top principal plane of Substrate W, two or more ultraviolet ray lamps 23 are arranged at equal intervals. In addition, the lower limit of a lamp house 21 is opened wide, and in order to perform still more efficient UV irradiation, lamp house 21 inside serves as a reflecting mirror. Moreover, in order to maintain the inside of the UV irradiation section 20 at clarification and to heighten the effectiveness of UV irradiation processing on the occasion of UV irradiation processing, the inside of the chamber of the UV irradiation section 20 is purged with the nitrogen gas of constant flow etc.

[0015] A top principal plane is washed in response to the blow of the ionized gas from the ionization air gun 37, the substrate W conveyed by the ionized gas spraying section 30 from the UV irradiation section 20 side being conveyed by two or more conveyance rollers R. That is, the particle on the top principal plane of Substrate W exfoliates with the fluid pressure of the ionized gas style injected in the shape of an Ayr knife from nozzle 37a of the ionization air gun 37. The particle which exfoliated from the ionized gas injected from the ionization air gun 37 or Substrate W is attracted by the vacuum duct 38, and is discharged out of equipment.

[0016] Drawing 2 is drawing explaining the detailed structure of the ionized gas spraying section 30. The ionized gas spraying section 30 is covered with the whole covering 31. HEPA filter 32 is formed in the center of the upper part of the whole covering 31, and the Ayr regurgitation nozzle 35 for forming an air curtain is attached in it near the substrate carrying-in opening 33 of the lower part of the whole covering 31, and the substrate taking-out opening 34.

[0017] The dust-removing section covering 36 is arranged inside the whole covering 31. Nozzle section 37a of the ionization air gun 37 is inserted in this dust-removing section covering 36, and ionized Ayr is sprayed on the top principal plane of the substrate W which moves in the conveyance roller R top at high speed. The particle blown away by ionization Ayr rebounded by the top principal plane of Substrate W and this is discharged by the exterior of the ionized gas spraying section 30 through the vacuum duct 38.

[0018] The ionization air gun 37 is equipped with the air-supply system which supplies the nitrogen gas of constant flow to nozzle section 37a in the shape of a pulse at high speed, and the electrode with which the high pressure of positive/negative is impressed periodically, and ionization Ayr which is the nitrogen gas stream with which ion was mixed is intermittently injected alternately with positive/negative from nozzle section 37a. Consequently, the ionized particle adhering to the top principal plane of Substrate W exfoliates efficiently from Substrate W in response to the repulsive force and suction force of ion in ionization Ayr. And since the fats-and-oils component which ultraviolet rays are irradiated [ component ] and is making particle adhere to the principal plane of Substrate W beforehand is ashed before exposing the principal plane of Substrate W to ionization Ayr, the particle adhering to the ashed fats-and-oils component which has adhered

to the principal plane of a substrate by ionization Ayr, or a fats-and-oils component is removable.

Furthermore, since it is effective in the principal plane of Substrate W being activated by UV irradiation, about the particle which carries out repulsion etc. to ionized gas or Substrate W by such activation, removal from the principal plane of the substrate by ionized gas will become comparatively easy.

[0019] Moreover, the ionization air gun 37 is perpendicular to the conveyance direction of Substrate W with the vacuum duct 38, and movable in a direction (namely, direction perpendicular to the space of a drawing) parallel to the top principal plane of Substrate W. By carrying out both-way migration of the ionization air gun 37 at high speed, the fats-and-oils component and particle which the whole top principal plane of Substrate W was uniformly exposed to ionization Ayr, continued all over the top principal plane of Substrate W, and ashed are removed, conveying Substrate W gradually with the conveyance roller R.

[0020] Although the substrate W which returned to drawing 1 and has been conveyed by the penetrant remover processing section 40 from the ionized gas spraying section 30 side is later explained to a detail, a washing unit equipped with various washing tools, such as a roll brush arranged in accordance with the conveyance path TP of Substrate W, is passed, and pure-water washing is performed by these washing units.

[0021] Drawing 3 is drawing explaining the detailed structure of the penetrant remover processing section 40. In the brush unit 41, the pure water from a nozzle 411 is supplied to the vertical principal plane of Substrate W, and the dirt of the vertical principal plane of a substrate W1 is removed by the roll brush 412. Next, in the pure-water washing section 43, high-pressure spray washing is carried out with the high-pressure wash water of the high-pressure nozzle 432, and Substrate W is further washed by supplying the wash water which gave supersonic vibration from the ultrasonic cleaner 433. Finally, in the Ayr knife dryer part 45 which is a desiccation means, the ridge of the vertical principal plane of Substrate W is performed by the pressurization air from a nozzle 451.

[0022] It returns to drawing 1 again, and the substrate W conveyed to the lift location in the expenditure section 50 receives in two or more pusher pins 53 going up, is passed, goes up, and is taken out outside from the opening 51 prepared in the expenditure section 50.

[0023] The [2nd operation gestalt] The substrate processor of the 2nd operation gestalt is explained hereafter. The substrate processor of the 2nd operation gestalt transforms the substrate processor of the 1st operation gestalt, and differ in that the sonication section 130 which sprays the gas to which it changed to the ionized gas spraying section 30 of drawing 1, and the supersonic wave was given on the top principal plane of the substrate W after UV irradiation was formed.

[0024] Drawing 4 is drawing explaining the structure of the cleaner head 131 arranged in the sonication section 130. The cleaner head 131 is equipped with the pressure room 133 and the vacuum room 134 into the sound hood 132 which gave acoustic-material 132a inside. Slit 133a is prepared in the lower part of the pressure room 133, and ultrasonic Ayr where the supersonic wave was given by the ultrasonic generator 135 is aslant injected towards Substrate W. The particle blown away with ultrasonic Ayr rebounded by the top principal plane of Substrate W is attracted by slit 134a prepared in the lower part of the vacuum room 134, and is discharged outside.

[0025] in addition -- the lower part of the side face by the side of the travelling direction of the substrate W of the cleaner head 131 -- Io -- NAIZA 138 is arranged. this Io -- NAIZA 138 supplies ionization Ayr to the principal plane of the substrate W charged by ultrasonic Ayr, neutralizes the principal plane of Substrate W, and prevents that particle carries out the reattachment to the principal plane of Substrate W.

[0026] Drawing 5 is drawing explaining the arrangement relation between the cleaner head 131 and Substrate W. The cleaner head 131 has a die-length dimension [ a little ] longer than the shorter side a of Substrate W, and is arranged in parallel with the shorter side a of Substrate W. Cleaner head 131 the very thing is being fixed, and if Substrate W is conveyed in the direction of long side b, ultrasonic Ayr will be uniformly supplied to the top principal plane of Substrate W. The ashed fats-and-oils component adhering to the top principal plane of Substrate W and particle are exposed to ultrasonic Ayr supplied from the cleaner head 131, and exfoliate from Substrate W. In addition, since the fats-and-oils component which ultraviolet rays are irradiated [ component ] and is making particle adhere to the principal plane of Substrate W beforehand is ashed before exposing the principal plane of Substrate W to ultrasonic Ayr, the particle adhering to the ashed fats-and-oils component which has adhered to the principal plane of a substrate by super-sound Ayr, or a fats-and-oils component is removable.

[0027] As mentioned above, although it was based on the operation gestalt and this invention was explained, this invention is not limited to the above-mentioned operation gestalt. For example, the penetrant remover processing section 40 is not indispensable, and may end washing of Substrate W only at a UV irradiation process and an ionized gas spraying process depending on an application. For example, in washing of the printed-circuit board of a specified use, or washing of a film-like substrate, whenever [ washing / which is

demanding according to the UV irradiation process and the ionized gas spraying process ] can fully be attained.

[0028] Moreover, although the UV irradiation section 20 and the ionized gas spraying section 30 are passed and being washed with the above-mentioned operation gestalt, conveying Substrate W with the conveyance roller R, it is also possible to wash Substrate W without using the conveyance roller R. For example, UV irradiation processing can be performed, carrying in Substrate W to the UV irradiation section 20, and fixing Substrate W with a suitable carrier robot. Moreover, the migration scan of the ionization air gun 37 can be carried out carrying in Substrate W to the ionized gas spraying section 30 from the UV irradiation section 20, and fixing Substrate W with a suitable carrier robot, and ionized gas spraying processing can be performed.

[0029] Moreover, although the principal plane of Substrate W is leveled and washing processing of Substrate W is performed with the above-mentioned operation gestalt, Substrate W can be arranged and washing processing of Substrate W can also be performed so that the principal plane of Substrate W may become perpendicular.

[0030]

[Effect of the Invention] Moreover, since the UV irradiation process which irradiates ultraviolet rays at the principal plane of a substrate, and the ionized gas spraying process of spraying the gas ionized by the principal plane of the substrate after a UV irradiation process are included according to the substrate washing approach of claim 1, the fats-and-oils component which is making particle adhere to the principal plane of a substrate at a UV irradiation process is ashed. For this reason, the particle adhering to the ashed fats-and-oils component which has adhered to the principal plane of a substrate at the next ionized gas spraying process, or a fats-and-oils component is removable. Furthermore, since the principal plane of a substrate is activated at a UV irradiation process, about the particle which opposes ionized gas or is neutralized by this, removal from the principal plane of the substrate by ionized gas will become comparatively easy.

[0031] Since the UV irradiation process which irradiates ultraviolet rays at the principal plane of a substrate, and the sonication process which sprays the gas by which the supersonic wave was given to the principal plane of the substrate after a UV irradiation process are included according to the substrate washing approach of claim 2, the fats-and-oils component which is making particle adhere to the principal plane of a substrate at a UV irradiation process is ashed. For this reason, the particle adhering to the ashed fats-and-oils component which has adhered to the principal plane of a substrate at the next sonication process, or a fats-and-oils component is removable.

[0032] Moreover, since according to the substrate washing approach of claim 3 a sonication process rear stirrup supplies a predetermined penetrant remover to the substrate after an ionized gas spraying process and washes a substrate to it, after fully removing particle, liquid washing of the substrate by the penetrant remover is attained, and washing of the substrate by the penetrant remover will become more effective.

[0033] Moreover, since it has the ionized gas spraying section which sprays the gas ionized by the principal plane of the substrate after the UV irradiation by the UV irradiation section which irradiates ultraviolet rays at the principal plane of a substrate, and the UV irradiation section according to the substrate washing station of claim 4, the fats-and-oils component which is making particle adhere to the principal plane of a substrate in the UV irradiation section is ashed. For this reason, the particle adhering to the ashed fats-and-oils component which has adhered to the principal plane of a substrate in the next ionized gas spraying section, or a fats-and-oils component is removable. Furthermore, since the principal plane of a substrate is activated in the UV irradiation section, about the particle which opposes ionized gas or is neutralized by this, removal from the principal plane of the substrate by ionized gas will become comparatively easy.

[0034] Moreover, since it has the sonication section which sprays the gas by which the supersonic wave was given to the principal plane of the substrate after the UV irradiation by the UV irradiation section which irradiates ultraviolet rays at the principal plane of a substrate, and the UV irradiation section according to the substrate washing station of claim 5, the fats-and-oils component which is making particle adhere to the principal plane of a substrate in the UV irradiation section is ashed. For this reason, the particle adhering to the ashed fats-and-oils component which has adhered to the principal plane of a substrate in the next sonication section, or a fats-and-oils component is removable.

---

[Translation done.]